



**Gehörde-eigenamt**

## (71) Anmelder:

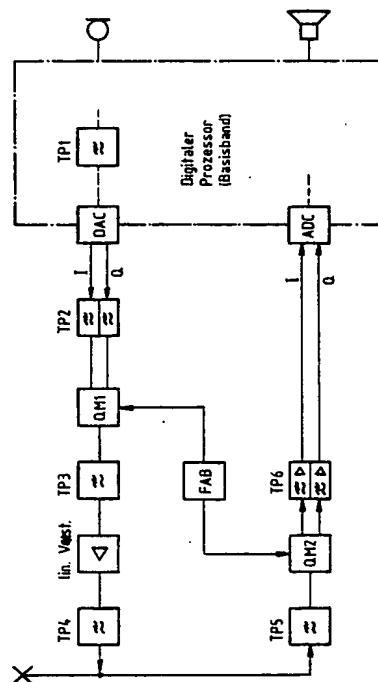
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

## (72) Erfinder:

Briechle, Roland, Dr.-Ing., 7900 Ulm, DE; Bronner,  
Alfred, Dipl.-Ing., 7915 Unterelchingen, DE; Schaller,  
Wolfgang, Dr.-Ing., 7900 Ulm, DE

## (54) Teilweise digitalisiertes Funkgerät

Die Erfindung betrifft ein teilweise digitalisiertes Funkgerät mit analogem HF-Teil und digitalem NF-Teil. Der Empfänger und der Sender des Funkgeräts sind nach dem ZF-losen Prinzip aufgebaut. Die Formung des Sendesignals und die Selektion des Empfangssignals erfolgen im wesentlichen im digitalen Teil (Fig. 2).



25.06.86

3518896

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/B1/lh  
UL 85/36

Patentansprüche

1. Teilweise digitalisiertes Funkgerät mit analogem HF-Teil und digitalem NF-Teil, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- 05 - der Empfänger und der Sender des Funkgeräts sind nach dem ZF-losen Prinzip aufgebaut;
- die Formung des Sendesignals und die Selektion des Empfangssignals erfolgen im wesentlichen im digitalen Teil (FIG. 2).

10 2. Funkgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- ein digitaler Prozessor liefert ein digitales Basisband-Modulationssignal (I, Q) aus quantisierten Abtastwerten über einen Digital-Analog-Umsetzer (DAC) und zwei Rekonstruktionsfilter (TP2) an einen 15 Quadraturmodulator (QM1); dieser ist von einer Anord-

...

- nung zur Frequenzaufbereitung (FAB) mit einem Träger beaufschlagt;
- an den Ausgang des Quadraturmodulators (QM1) sind hintereinander angeschlossen ein Tiefpaß (TP3) zur Unterdrückung von Trägeroberwellen, ein linearer Sendeverstärker (lin. Verst.) und ein weiterer Tiefpaß (TP4) zur Unterdrückung quadratischer Klirrprodukte.
- 05 10 3. Funkgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussteuerung des Quadraturmodulators (QM1) gering gehalten ist.

15

20

25

30

...

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
Theodor-Stern-Kai 1  
D-6000 Frankfurt 70

PTL-UL/B1/lh  
UL 85/36

Beschreibung

Teilweise digitalisiertes Funkgerät

Die Erfindung betrifft ein Funkgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

05

Lineare Modulationsverfahren gewinnen zunehmende Bedeutung, da mit ihnen die Funkübertragung, allerdings auf Kosten einer gesteigerten Komplexität, optimiert werden kann. Da die größere Komplexität mit digitaler Signalverarbeitung aufgefangen werden kann, ist sie kein Hindernisgrund mehr.

10 Die Struktur eines bekannten teildigitalisierten Funkgeräts der kommenden Generation zeigt FIG. 1. Die in der Realisierung noch analog verbleibenden Funktionen sind der HF- und der ZF-Teil. Der Rest des Funkgeräts wird sich mit

...

integrierbaren schnellen Signalprozessoren vollständig digital darstellen lassen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Funkgerät der eingangs 05 genannten Art anzugeben, dessen Gesamtaufbau besonders einfach ist. Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 gekennzeichnet. Die weiteren Ansprüche beinhalten vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

10 Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figur 2, die ein Ausführungsbeispiel zeigt, näher erläutert.

Um den weniger integrationsfreundlichen analog verbleibenden Rest des Funkgeräts so einfach wie möglich zu halten, 15 wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, auf die zwischenfrequente Verarbeitung sowohl im Empfänger, als auch im Sender, ganz zu verzichten, FIG. 2. Man spart dadurch die Hälfte der Mischstufen und alle Zwischenfrequenzfilter 20 ein, handelt sich aber neue Probleme, wie z.B. Oszillatorstörstrahlung ein, die jedoch lösbar sind.

Das ZF-lose Prinzip für den Empfänger ist bekannt (asynchroner Homodynempfänger). Es empfiehlt sich, die Hauptselektion nur zum Teil mit dem Doppel-Tiefpaß TP6 im 25 analogen Teil zu realisieren und einen möglichst großen Teil in die digitale Signalverarbeitung zu legen. Eine vollständig digitale Selektion ist im allgemeinen wegen der Dynamikanforderungen an den Analog-Digital-Umsetzer ADC nicht zweckmäßig.

30

Das gleiche Prinzip wird auch auf den Sender angewandt.

...

- Der ZF-lose lineare Sender besteht gemäß FIG. 2 aus folgenden Einheiten: Das digitale Basisbandsignal I/Q wird vom Prozessor geliefert. Es besteht aus quantisierten Abtastwerten, die einer digitalen oder auch analogen Nachrichtenquelle entstammen können. Sie werden so aufbereitet, daß sie nach Trägerung das Sendesignal ergeben (TP1 und gegebenenfalls weitere digitale Verarbeitungsschritte).
- 05 Nach Umwandlung in analoge Signale mit den Umsetzern DAC und den Rekonstruktionsfiltern TP2 wird das Basisbandsignal im Quadraturmodulator QM1 in das Sendesignal umgesetzt. Eine Bandpaßformung des Sendesignals nach dem Modulator ist nicht nötig. Dies ist der Vorteil der vorgeschlagenen Methode. Um Modulationsoberwellen zu vermeiden, muß die Aussteuerung des Modulators QM1 gering gehalten werden (ca. -20 dBm).
- 10 An den Modulator schließt sich ein einfacher Tiefpaß TP3 an zur Unterdrückung der Trägeroberwellen. Darauf folgt der lineare Sendeverstärker und ein weiterer Tiefpaß TP4 zur Unterdrückung der quadratischen Klirrprodukte der Sendeendstufe.
- 15
- 20
- 25 Auf die beschriebene Weise wird die Sendesignalformung von der Zwischenfrequenzlage in die Basisbandlage verlegt. Anstatt mit dem Bandpaß BP1, FIG. 1, wird das Sendesignal mit dem digitalen Tiefpaß TP1, FIG. 2, geformt. Die Bandpässe BP1 und BP2 (FIG. 1) im Sender sind damit eliminiert. Das ergibt den Vorteil, daß jetzt auch der analoge Teil des Funkgeräts weitgehend monolithisch integriert werden kann.
- 30

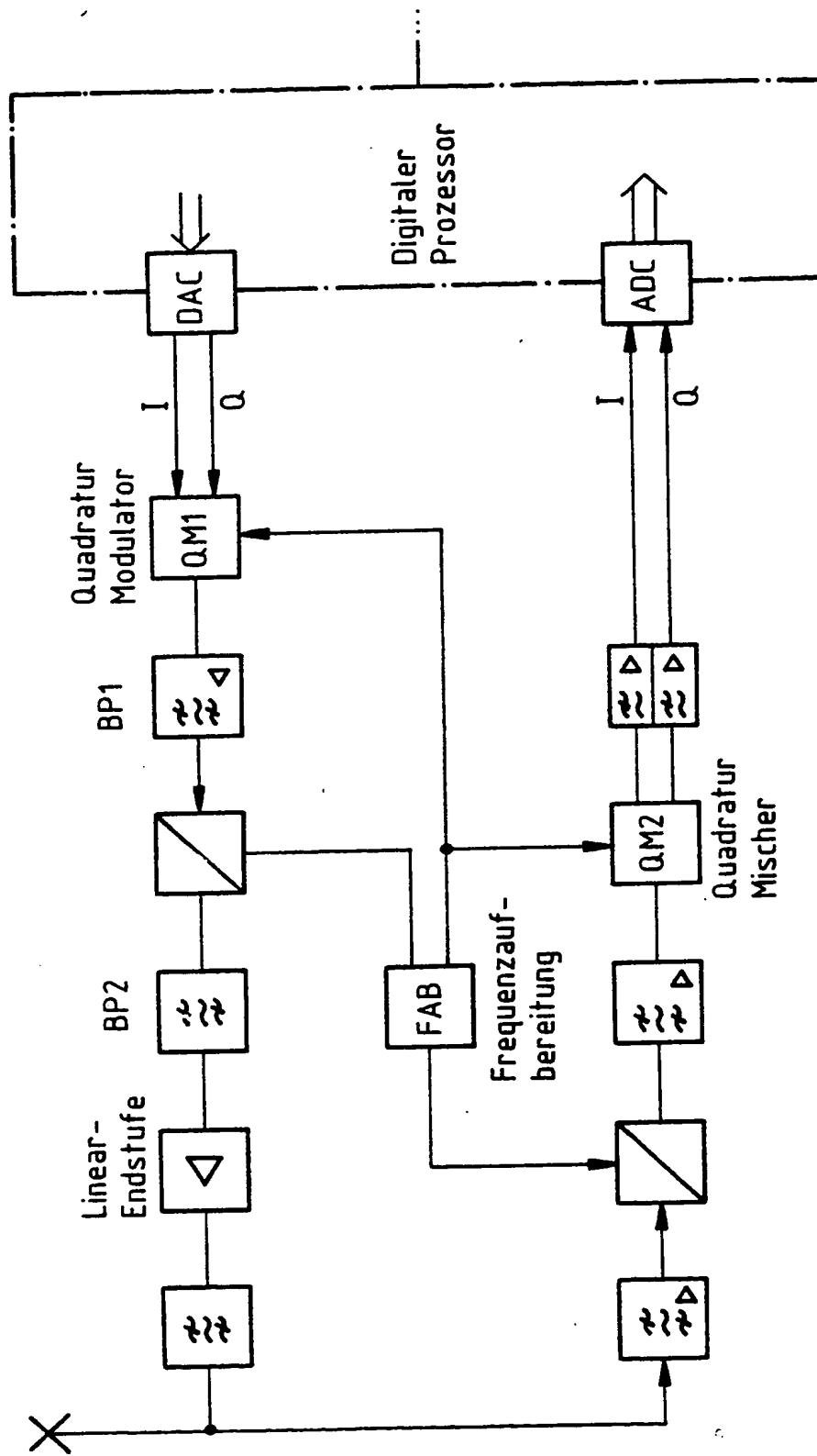


FIG. 1

UL 85/36

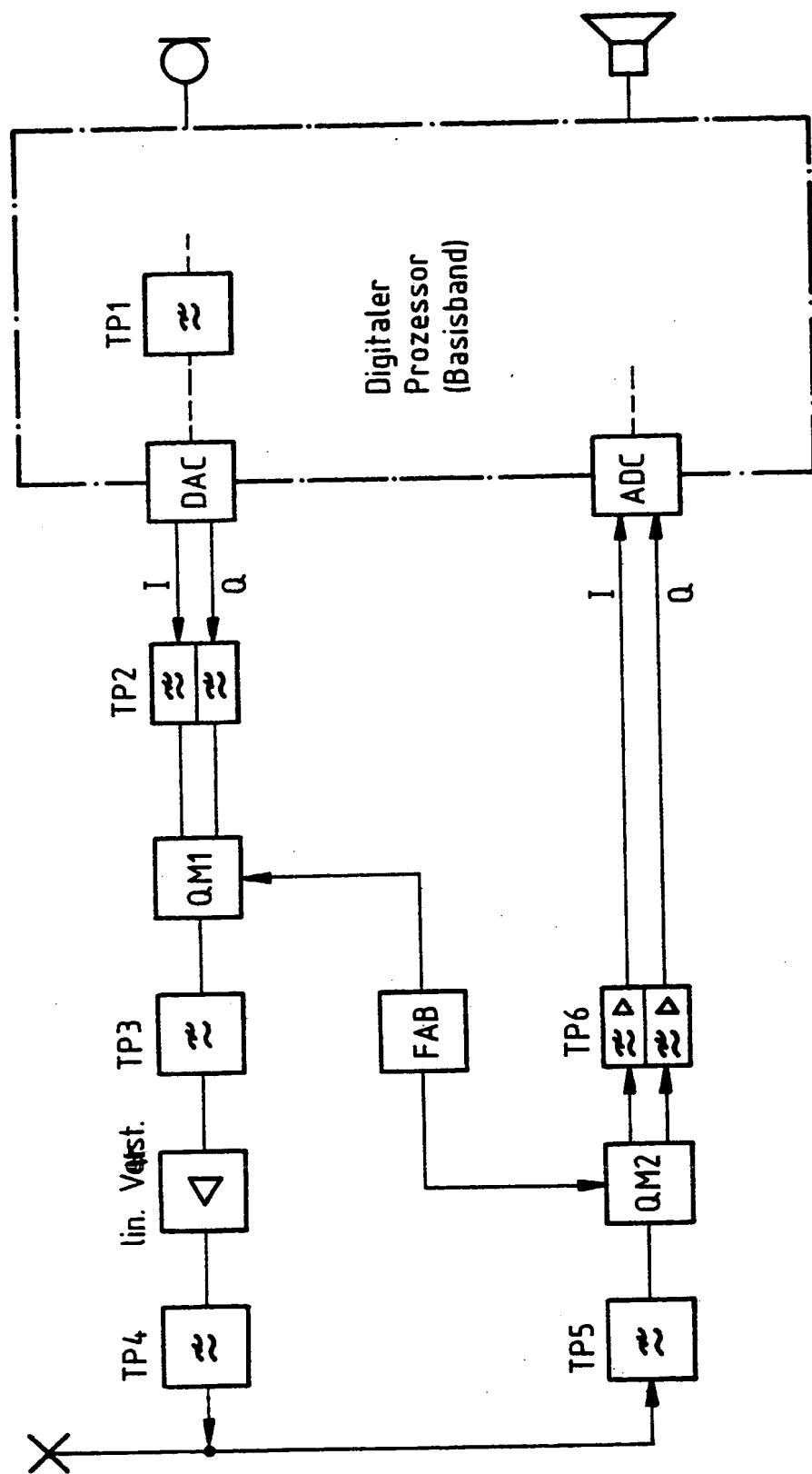


FIG. 2